

CAPITOLATO TECNICO



OGGETTO: Lavori di realizzazione di un impianto di condizionamento dell'aria a servizio del nuovo CED dell'Osservatorio Astronomico di Roma, da affidare ad un unico operatore tramite trattativa diretta sul Mercato Elettronico della Pubblica Amministrazione - MEPA, ai sensi dell'articolo 50, comma 1, lettera b) del D.Lgs 36/2023

- **Data:** 21/11/2024
- **CUP:** C88H24000700005 del 08/11/2024
- **TD MEPA:** 4817898 del 11/11/2024
- **Funzione Obiettivo:** 1.05.03.37.02 "Astronomia Industriale 2016 (SKA e CTA)"
- **Capitolo:** 2.02.01.07.999 "hardware nac"
- **Centro di Responsabilità Amministrativa:** 1.06 "Osservatorio Astronomico di Roma"
- **CPV:** 45331220-4 - Lavori di installazione di impianti di climatizzazione (Cat. SOA OG11)
- **RUP:** Dott. Francesco Massaro
- **Autore del documento:** Ing. Florin Vasile Goia Tiuton
- **Revisore:** Ing. Massimiliano Lisi
- **Esercizio Finanziario:** 2024
- **Pagine del documento:** 16

Ing. Florin Vasile Goia Tiuton

Sommario

1	PREMESSA.....	3
2	GENERALITA'.....	3
2.1	ELENCO DEI LAVORI.....	3
2.2	Durata dell'appalto.....	4
2.3	Riferimenti normativi	4
2.4	STATO DI FATTO DEI LUOGHI DEI LAVORI	5
2.4.1	Elenco delle aree di cantiere e di servizio	7
2.5	MODALITA' DI REALIZZAZIONE DEI LAVORI.....	7
2.6	ORDINE DEI LAVORI	7
3	FORNITURE E POSA IN OPERA	8
3.1	CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE DI PROGETTO.....	8
3.1.1	Condizioni termoigrometriche esterne (UNI 10349:2016).....	8
3.1.2	Condizioni termoigrometriche interne agli ambienti durante il funzionamento degli impianti	8
3.1.3	Perdite di carico massime ammesse delle canalizzazioni.....	9
4	SPECIFICHE TECNICHE DEGLI APPARATI	9
4.1	UNITÀ DI CONDIZIONAMENTO DI PRECISIONE AD ESPANSIONE DIRETTA	9
4.1.1	Generalità	9
4.1.2	Descrizione unità di condizionamento di precisione.....	9
4.1.3	Unità esterna di condensazione remota	12
4.2	TUBAZIONI.....	13
4.2.1	Tubazioni in acciaio.....	13
4.2.2	Tubazioni PEAD.....	14
5	OPERE DI PROTEZIONE E ONERI PER LA SICUREZZA.....	15
6	GARANZIE	16
7	DOCUMENTAZIONE DI PHASE-OUT	16
8	FORMAZIONE DEL PERSONALE.....	16

1 PREMESSA

I lavori specificati in oggetto dovranno essere eseguiti all'interno dell'edificio principale del comprensorio di Monte Porzio Catone dell'Osservatorio Astronomico di Roma, sito in via Frascati 33.

Rimane inteso che l'appaltatore dovrà fornire quanto in oggetto, nel rispetto delle specifiche e delle prestazioni richieste per la realizzazione di un complesso funzionante: pertanto, tutti i documenti di progetto emessi congiuntamente al presente capitolato sono parte integrante della specifica di fornitura.



Figura 1 - edificio principale Osservatorio

2 GENERALITA'

2.1 ELENCO DEI LAVORI

L'appalto prevede l'esecuzione dei lavori di seguito elencati:

Impianto di condizionamento

- n. 2 Condizionatori di precisione di tipo Under ad espansione diretta della potenza frigorifera sensibile di 10,8 kW, in numero di tre di cui uno come backup.
- Condensatori remoti, del tipo a proiezione laterale, uno per ogni unità interna Under, posizionati all'esterno dell'edificio.
- Rete di canalizzazioni in lamiera zincata a servizio del sistema di ricambio d'aria del CED.
- Griglie di immissione, aria trattata, a pavimento, del tipo carrabile per CED con carico minimo di 300 Kg cad.

Rete elettrica di alimentazione;

Collegamenti frigoriferi e caricamento del gas R410A

Tutte le apparecchiature dovranno essere di tipo package con regolazione automatica a bordo e dotate di interfaccia di comunicazione di tipo ModBus e BacNET IP per la remotizzazione dei comandi e degli allarmi.

Opere accessorie:

- Predisposizione e rimozione delle opere provvisorie in funzione delle varie fasi di lavoro;
- Rilascio della documentazione finale (DIC, Manuali, F-GAS, ecc).

2.2 Durata dell'appalto

L'appalto avrà la durata di **90 (novanta)** giorni dalla data del verbale di consegna dei lavori.

2.3 Riferimenti normativi

- Decreto 22 gennaio 2008, n. 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11- quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 e s.m.i. – “Testo unico in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”;

Decreto del Presidente della Repubblica 16 novembre 2018, n. 146 recante attuazione del regolamento (CE) n. 517/2014 sui gas fluorurati ad effetto serra e che abroga il regolamento (CE) n. 842/2006.

- Legge 9 Gennaio 1991, n. 10 Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

- D.P.R. 26 agosto 1993, n. 412 e successive modifiche Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10.

- D.P.C.M. del 23/12/2003 Attuazione dell'art. 51, comma 2 della legge 16 gennaio 2003, n. 3, come modificato dall'art. 7 della legge 21 ottobre 2003, n. 306, in materia di «tutela della salute dei non fumatori»

- UNI 10339:1995 Impianti aerulici al fini di benessere. Generalità, classificazione e requisiti. Regole per la richiesta d'offerta, l'offerta, l'ordine e la fornitura.

- UNI 13779:2008 Ventilazione degli edifici non residenziali - Requisiti di prestazione per i sistemi di ventilazione e di climatizzazione.

- UNI EN ISO 13790:2008: Prestazione energetica degli edifici - Calcolo del fabbisogno di energia per il riscaldamento e il raffrescamento

- UNI/TS 11300-1:2014: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale

- UNI/TS 11300-3:2010: Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva

- UNI EN 15316-2-1:2008: Impianti di riscaldamento degli edifici - Metodo per il calcolo dei requisiti energetici e dei rendimenti dell'impianto - Parte 2-1: Sistemi di emissione del calore negli ambienti

- UNI 8199:1998: Acustica - Collaudo acustico degli impianti di climatizzazione e ventilazione - Linee guida contrattuali e modalità di misurazione;

- Norma UNI EN 779:2012 – “Filtri d'aria antipolvere per ventilazione generale. Determinazione della prestazione di filtrazione”.

- Norma UNI 7832 – “Filtri d'aria per particelle a media efficienza – Prova in laboratorio e classificazione”;

- Norma UNI 7833 – “Filtri d'aria per particelle ad alta ed altissima efficienza – Prova in laboratorio e classificazione”;

- Decreto interministeriale 26 giugno 2015 - Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici.

- DM 10 marzo 2020 Disposizioni di prevenzione incendi per gli impianti di climatizzazione inseriti nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi.
- UNI 10349:2016 - Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici - Parte 1: Medie mensili per la valutazione della prestazione termo-energetica dell'edificio e metodi per ripartire l'irradianza solare nella frazione diretta e diffusa e per calcolare l'irradianza solare su di una superficie inclinata
- UNI EN 378-1: 2021 Sistemi di refrigerazione e pompe di calore - Requisiti di sicurezza e ambientali - Parte 1: Requisiti di base, definizioni, criteri di classificazione e selezione;
- D.Lgs 101/2022 Attuazione della direttiva 2013/59/Euratom, che stabilisce norme fondamentali di sicurezza relative alla protezione contro i pericoli derivanti dall'esposizione alle radiazioni ionizzanti.

2.4 STATO DI FATTO DEI LUOGHI DEI LAVORI

Oggetto del presente progetto esecutivo sono le opere impiantistiche da realizzare per il condizionamento e la ventilazione meccanica del locale CED, previsti nell'ambito dei "Lavori di realizzazione di infrastrutture ed impianti per la sala CED" per INAF – Istituto Astronomico di Roma, sito in Monte Porzio Catone (RM).

Le zone di intervento sono ubicate al piano seminterrato dell'edificio, come evidenziato nella figura seguente, e sono composte da una sala CED di 44,8 mq evidenziato in giallo nella seguente figura:

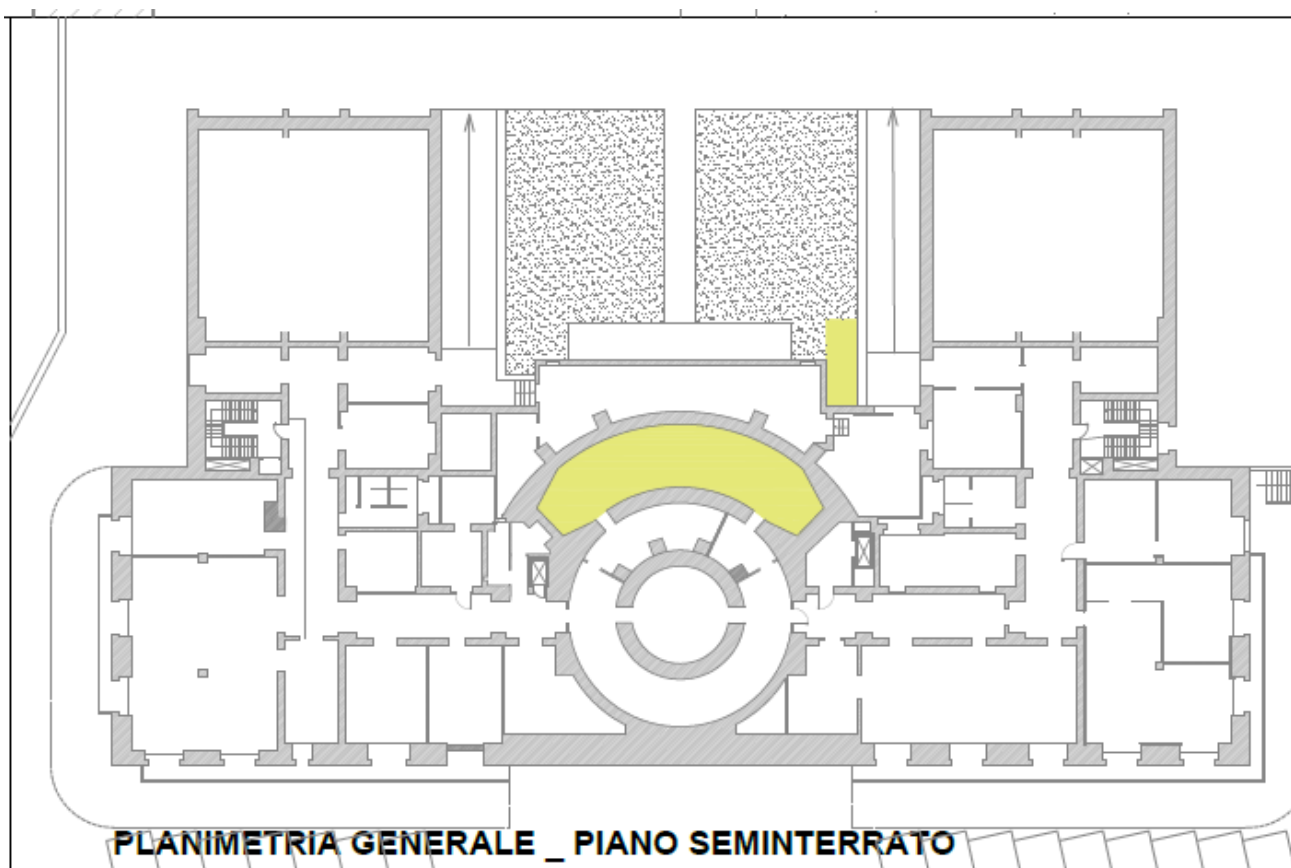


Figura 2 - in giallo sono evidenziate le zone interessate dai lavori



Figura 3 - Vista della sala CED

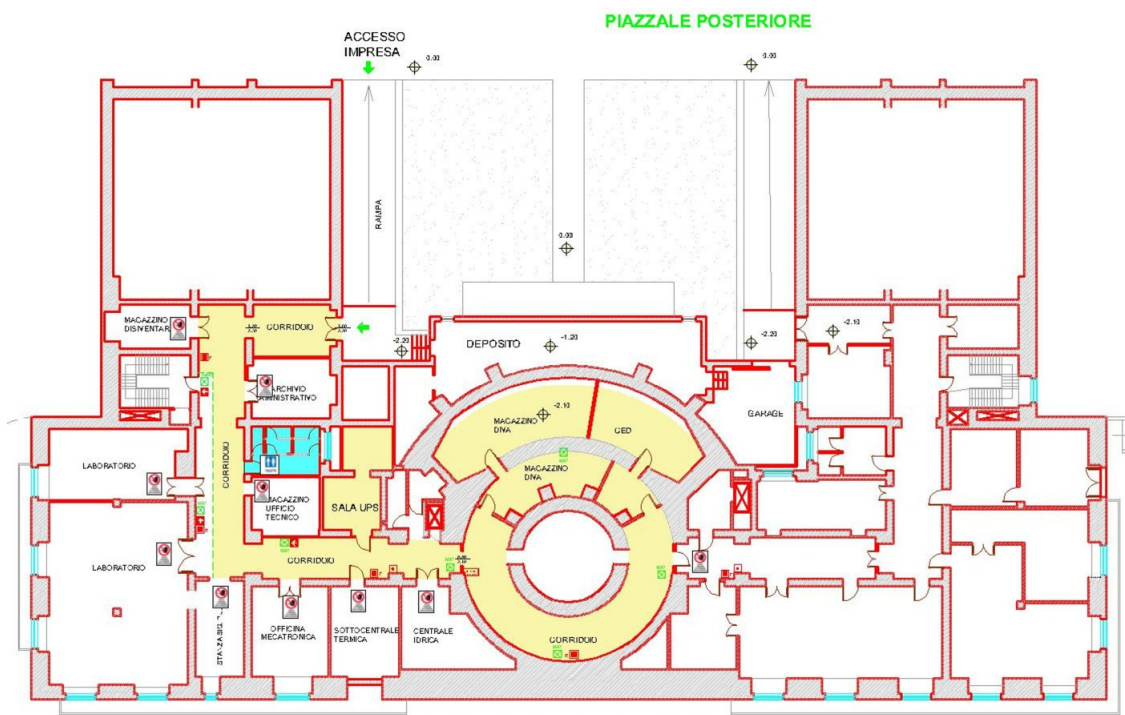


Figura 4 - Aree di transito, di immagazzinamento e di cantiere.

2.4.1 Elenco delle aree di cantiere e di servizio

Si riporta di seguito l'elenco dettagliato delle zone interessate dai lavori con le relative superfici:

n.o.	Edificio	Piano	Zona	Lavorazioni	Area (mq)
1	Ed Principale	Piano interrato	Sala CED	Posa unita di condizionamento	44,80
2	Ed Principale	Piano interrato	Corridoio	Zona di passaggio	
3	Ed Principale	Piano interrato	Rampa	Accesso all'edificio	
4	Ed Principale	Piano interrato	Bagno	Messo a disposizione della ditta	

2.5 MODALITA' DI REALIZZAZIONE DEI LAVORI

Poiché i lavori dovranno essere eseguiti al piano interrato dell'edificio principale dell'OAR, sussisteranno interferenze con il personale dell'OAR.

Pertanto, le aree interessate dai lavori dovranno essere chiaramente segnalate da apposita segnaletica di sicurezza, mentre il passaggio del personale OAR dei laboratori dovrà essere limitato o interdetto mediante il posizionamento di apposite transenne.

Data la vicinanza delle aree di cantiere con i laboratori, sarà necessario limitare al massimo la produzione di polveri che danneggerebbero le strumentazioni ottiche ed elettroniche in uso nei laboratori stessi.

La distanza tra il punto di scarico delle macchine la zona di installazione è inferiore ai 45-50 metri ed è priva di scale ma sono presenti alcune rampe.

2.6 ORDINE DEI LAVORI

Nell'ambito di ogni singola fase, i lavori dovranno svolgersi secondo il seguente ordine:

1. Approntamento dell'area di lavoro
2. Posa condizionatori "Under"
3. Posa delle tubazioni
4. Posa delle griglie
5. Smontaggio delle opere provvisoriale
6. Pulizia dell'area di lavor

3 FORNITURE E POSA IN OPERA

Il sistema di condizionamento a servizio del locale CED dovrà essere predisposto per l'installazione di n. 3 unità di precisione ad espansione diretta e con compressori Scroll del tipo Under, che immettono aria termicamente trattata nel contropavimento del locale; sarà possibile l'installazione di porzioni di canalizzazione a discrezione della D.L..

Per il momento, si richiede la fornitura ed installazione di solo 2 delle tre macchine previste (con potenza frigorifera sensibile pari a 10,8 kW cad.), coerentemente con le successive indicazioni ed integrazioni del "Capitolato speciale d'appalto - indagine di mercato preliminare all'affidamento dei lavori di realizzazione di infrastrutture ed impianti per la sala CED".

Distribuite sull'area del contropavimento del locale verranno installate delle griglie di immissione dell'aria, in grado di sopportare un carico verticale di almeno 300 Kg cad. e della dimensione pari a 600x600 mm.

Le unità condensanti a servizio dei CDZ di precisione saranno del tipo a proiezione laterale, installate all'esterno dell'edificio.

Sarà onere dell'Impresa la realizzazione, il calcolo e quanto progettualmente necessario per il dimensionamento dell'opera di sostegno, sia dal punto di vista statico che antisismico.

L'impianto sarà dotato di un pannello remoto per il comando, e di canalizzazioni di presa d'aria ed espulsione, comunicanti con l'ambiente esterno.

Ogni sistema di condizionamento e di trattamento aria sarà dotato di scheda di comunicazione ModBus RS485 per la remotizzazione dei comandi e degli allarmi.

Le tubazioni di collegamento tra unità interne ed unità esterne saranno in rame, termicamente rivestito con guaina di Euroclasse B s1 d0, e rivestite all'esterno e nelle zone in vista con lamierino di alluminio dello spessore di 6/10 mm.

È prevista infine una rete di scarico condensa, costituita da tubazioni in PEAD, verso una stazione di sollevamento composta da elettropompa e stazione di contenimento. Dalla stazione di sollevamento la condensa sarà smaltita da una tubazione in pressione (acciaio zincato) verso il punto di raccolta esterno.

3.1 CONDIZIONI TERMOIGROMETRICHE DI PROGETTO

I criteri di dimensionamento del sistema di climatizzazione nel complesso si basano sulle specifiche delle condizioni di garanzia fissate dalla normativa e, ove carenti, sulla letteratura tecnica per la specificità delle destinazioni d'uso.

Si riportano, a titolo indicativo, i principali parametri di riferimento e le condizioni standard di progetto.

3.1.1 Condizioni termoigrometriche esterne (UNI 10349:2016)

- Inverno: 0°C 80% u.r.
- Estate: +40°C 45% u.r.

3.1.2 Condizioni termoigrometriche interne agli ambienti durante il funzionamento degli impianti

Locale	Estate		Inverno	
	Temp.	Umidità	Temp.	Umidità
CED	+21°C	50%	+21°C	50%

Le tolleranze ammesse sui valori sopra esposti sono le seguenti:

- Temperatura: +/- 1 °C;
- Umidità relativa: +/- 5%.

3.1.3 Perdite di carico massime ammesse delle canalizzazioni

- Sezioni rettangolari $R=0,5 \text{ Pa/mt}$
- Sezioni circolari $R=0,6 \text{ Pa/mt}$

4 SPECIFICHE TECNICHE DEGLI APPARATI

Le specifiche tecniche di seguito riportate indicano i requisiti minimi di qualità e prestazioni delle apparecchiature utilizzate. Eventuali caratteristiche non riportate saranno evidenziate negli altri elaborati che compongono il progetto.

4.1 UNITÀ DI CONDIZIONAMENTO DI PRECISIONE AD ESPANSIONE DIRETTA

4.1.1 Generalità

Si richiede la fornitura di n. 2 condizionatori di precisione marca *MONTAIR* ad espansione diretta, unita' ad armadio *modello xopb 1011d* con resa da 11 kW adatto per il raffrescamento di locali ced o locali tecnici , con funzionamento con condensatore remoto , compressore scroll, fluido refrigerante R410A , ventilatori plug fan ec inverter , mandata verso il basso , ripresa superiore, con caratteristiche di umidificazione, deumidificazione e riscaldamento elettrico.

Ogni unità è deve essere completa di un condensatore remoto standard modello UMC151, FR, con controllo di velocità dei ventilatori e dei seguenti accessori:

- pressostato differenziale controllo ventilatori
- pressostato differenziale controllo filtri
- protocollo modbus rtu , interfaccia seriale RS 485
- schedulatore
- valvola espansione elettronica;
- sensore allagamento;
- sottobase regolabile con deflettore ed antivibranti.

4.1.2 Descrizione unità di condizionamento di precisione

Le unità da fornire sono del tipo NRG e devono essere adatte per essere installate in ambienti tecnologici ed in applicazioni ad elevato carico termico, come sale server oppure in laboratori, laddove sia richiesta un'elevata modulazione della potenza frigorifera al fine di mantenere un elevato controllo della temperatura ed umidità dell'aria. La gamma copre un range di potenza frigorifera dai 9 ai 90 kW ed è presente in differenti esecuzioni frigorifere, con refrigerante R410A. La versione "A" consiste in un'unità condensata ad aria con scambiatore a pacco alettato interno evaporante e condensatore remoto.

L'unità è disponibile con mandata dell'aria verso l'alto (versione upflow), verso il basso (versione downflow) o con mandata a dislocamento (*versione displacement*).

Limiti di funzionamento

- Temperatura aria ambiente: $+18^{\circ}\text{C}$; $+32^{\circ}\text{C}$ (U.R. $\leq 65\%$);
- Temperatura aria al condensatore: -20°C (con l'opzione controllo di condensazione); $+45^{\circ}\text{C}$ (fino a 55°C selezionando su richiesta un'unità con refrigerante R134a).

Normativa

L'unità è conforme alle seguenti norme armonizzate:

- 2014/68/UE (Direttiva Attrezzature a Pressione PED);
- EN 378-2:2017 (Sistemi di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti di sicurezza ambientali- Parte 2: Progettazione, costruzione, prova, marcatura e documentazione);
- 2006/42/CE (Direttiva Macchine);
- 2014/30/UE (Compatibilità Elettromagnetica);

- 2014/35/UE (LVD) (Direttiva Bassa Tensione);
- EN 13136:2014 (Impianti di refrigerazione e pompe di calore - Dispositivi di limitazione della pressione e relative tubazioni - Metodi di calcolo);
- EN 60204:2016 (Sicurezza delle macchine - Equipaggiamento elettrico delle macchine).

COMPONENTI PRINCIPALI

Struttura

Le unità NRG sono realizzate con telaio portante e tutti i componenti (lamiera, pannelli, tubazioni, batterie) sono prodotti internamente. Le lamiere sono zincate e i pannelli esterni sono verniciati a polveri di epossipoliestere in colore RAL 7016. L'accessibilità ai componenti principali è dal fronte unità. Tuttavia è possibile avere anche un accesso laterale per eventuali necessità. Il compartimento del compressore è separato dal flusso d'aria (eccetto per la versione a dislocamento). Grazie a una progettazione accurata è possibile smontare la parte superiore del compartimento ed avere quindi piena accessibilità ai componenti frigoriferi. I sistemi di fissaggio sono realizzati in materiali non ossidabili, o non corrosivi. La vaschetta di raccolta condensa è in acciaio inossidabile in modo da assicurare un funzionamento a lunga durata senza danni. Tutti i pannelli sono isolati termicamente con schiuma di poliuretano in classe 1 secondo le norme UL 94: questo materiale, grazie alle celle chiuse, offre elevate prestazioni per quanto riguarda l'assorbimento sonoro. Come opzione sono disponibili pannelli sandwich: in questo caso strati di fibra minerale sono racchiusi tra il pannello e una seconda lamiera metallica.

Circuito frigorifero

Le unità a espansione diretta sono presenti nell'esecuzione a singolo e doppio circuito e sono precaricate di refrigerante R410A.

I componenti principali del circuito frigorifero sono:

- Filtro a setaccio molecolare e allumina attivata;
- Spia di flusso con indicatore di umidità;
- Valvola di espansione elettrica a controllo elettronico;
- Ricevitore di liquido in accordo con la Direttiva Attrezzature a Pressione PED;
- Pressostati di alta pressione con riarmo manuale;
- Pressostati di bassa pressione con riarmo automatico;
- Valvola di sicurezza.

Le unità vengono tutte precaricate con refrigerante prima della fornitura.

Compressori

Sulle unità NRG sono installati compressori Scroll ottimizzati per funzionare con R410A e con esecuzione speciale per applicazioni con motore BLDC inverter.

Valvola di espansione elettrica a controllo elettronico

Valvola di espansione elettrica a controllo elettronico comprensiva di software studiato e ottimizzato per inseguire il comportamento del carico frigorifero in ogni condizione di utilizzo presente di standard.

Ventilatori a controllo elettronico EC

I ventilatori utilizzati nei modelli NRG sono radiali del tipo plug, staticamente e dinamicamente bilanciati con conseguente riduzione del rumore e delle vibrazioni trasmesse. I ventilatori sono a commutazioni elettronica EC con motori brushless: questo consente di ridurre l'energia assorbita soprattutto ai carichi parziali e di mantenere la portata d'aria nominale indipendentemente dalle condizioni esterne. La sezione aria è dotata di un interruttore del flusso aria che controlla eventuali difettosità del ventilatore.

Scambiatore di calore a pacco alettato

Batterie a pacco alettato con geometria 25 x 22 mm, caratterizzate da ampie superfici di scambio termico, in modo da ridurre le perdite di carico aerauliche. Le alette sono dotate di trattamento idrofilico che consente una condensazione a film durante il processo di deumidificazione. Le speciali alette corrugate incrementano il coefficiente di scambio termico lato aria migliorando il valore di SHR.

Sezione filtrante

I filtri sono posizionati nella parte superiore (versione downflow) o frontalmente alla batteria (versione upflow) e sono in materiale sintetico con telaio metallico. L'efficienza di filtrazione standard è G3 secondo la norma CEN EN 779. La sostituzione dei filtri avviene tramite l'apertura delle porte. Come opzione è possibile installare un filtro F5 delle stesse dimensioni, senza nessuna modifica nella ventilazione. Nel caso sia richiesto un grado di filtrazione superiore, fino a F9, è necessario installare un plenum esterno. In questo caso un filtro G3 sarà parte dell'opzione come pre-filtro. Nelle unità di tipo upflow il plenum è posizionato nel lato di scarico.

Quadro elettrico

Quadro elettrico in esecuzione secondo la norma EN60204-1.

I fili sono numerati secondo lo schema elettrico e colorati secondo la norma per una più semplice manutenzione e ricerca dei guasti.

I componenti elettrici sono etichettati secondo quanto riportato nello schema elettrico. L'etichetta è riportata anche sulla piastra di fondo per agevolare la manutenzione.

Tutto il circuito ausiliario e di comando è alimentato tramite trasformatore di isolamento a bassa tensione per aumentare il grado di sicurezza.

L'alimentazione standard è 400V 3~ 50Hz+N (opzionale senza neutro). A richiesta alimentazioni speciali 200-208-230-440-460-480-690 3~, 50 o 60 Hz, con o senza neutro.

Tutti i carichi di potenza sono protetti termicamente e dal corto circuito con interruttori automatici.

Sezionatore blocco porta con manovra giallo/rossa lucchettabile nella posizione di OFF per prevenire l'inserimento dell'alimentazione durante le operazioni di manutenzione (non disponibile in alcuni modelli).

Il quadro è ventilato e riscaldato per il controllo della temperatura/umidità interna in tutti i climi in cui è installata la macchina (opzionale).

Tutti i componenti del quadro e di distribuzione hanno grado di protezione IP2x in tutte le direzioni per una protezione dai contatti diretti accidentali.

Interfaccia hard-wired verso il BMS riportata su morsettiera numerata con le seguenti funzionalità standard:

- ingressi digitali:
 - on-off remoto
 - selezione della modalità estate/inverno (unità CW)
 - allarme esterno grave per arresto di emergenza Capitolato Speciale d'Appalto
 - limitazione della capacità frigo e della velocità massima dei ventilatori per la riduzione della rumorosità (opzionale)
 - reset allarmi (opzionale)
- ingressi analogici:
 - variazione remota del setpoint tramite segnale 4-20mA o 0-mA o 0-10V o 0-5V
 - richiesta capacità frigo da controllore esterno tramite segnale 4-20mA o 0-mA o 0-10V o 0-5V
- uscite digitali:
 - allarme non grave
 - allarme grave
 - stato dei compressori (opzionale)
 - comando di pompa per unità CW (opzionale)
 - comando di pompa dry cooler per unità DX (opzionale)
 - uscite di allarme liberamente programmabili per la segnalazione di specifici allarmi
- uscite analogiche:
 - segnale 0-10V per ventilatori modulanti per il controllo della dissipazione.

Tutte le uscite digitali sono contatti puliti liberi da tensione, gli ingressi digitali sono in bassa tensione (24V).

Interfaccia di comunicazione optoisolata verso BMS con i seguenti protocolli:

- Modbus RTU su RS485
- Modbus IP su Ethernet
- Bacnet IP su Ethernet
- Bacnet MS-TP su RS485
- Konnex
- LonWorks
- Interfaccia WEB TCP/IP V4 e V6 e SNMP

Relè di monitoraggio alimentazione con controllo:

- corretta sequenza fasi
- mancanza di una o più fasi
- massima/minima tensione (optional)
- sbilanciamento delle fasi

Sistema di controllo

- Unico software per tutte le macchine e compressori per ottenere una uniformità di interfaccia/gestione e funzioni e agevolare l'utente finale e il service.
- Visualizzazione di tutte le grandezze operative generali, a livello di circuito e di singolo compressore e di ogni dispositivo controllato (valvole, pompe, ventilatori, inverter compressori, umidificatore, resistenze ecc...).
- Mappatura dell'IO configurabile per l'adattamento alla macchina specifica.
- livelli di accesso info/utente/manutentore/costruttore protetti con password specifiche.
- Interfaccia multilingua.
- Controllo della temperatura di ingresso o uscita con regolazione P,PI e zona neutra.
- Connessione LAN fino a 16 unità anche di tipologia diversa.
- Storico allarmi fino a 200 record.
- Connessione agli inverter dei compressori tramite bus di comunicazione per la visualizzazione dei parametri operativi e degli stati di allarme specifici per una più rapida diagnostica.
- Connessione ai ventilatori interni tramite bus di comunicazione per la visualizzazione dei parametri operativi e degli stati di allarme specifici per una più rapida diagnostica (opzionale).
- Possibilità di abilitare la password anche per l'on-off della macchina.
- Gestione 4 fasce orarie liberamente configurabili per ciascun giorno della settimana per impostazione di setpoint e on/off unità.
- Possibilità di personalizzazione e costruzione a runtime di logiche di controllo non previste per adattare il software ad esigenze specifiche dell'impianto.
- Limitazione dinamica della corrente per adattare la potenza della macchina alle condizioni a contorno.
- Integrazione misuratore di energia elettrica.
- Calcolo della capacità frigorifera per unità ad acqua refrigerata.
- Scheda orologio integrata con batteria di backup.

4.1.3 Unità esterna di condensazione remota

Condensatori remoti con ventilatori assiali ad alta efficienza, ottimizzati per gas refrigerante R410A, possono essere installati in posizione orizzontale oppure verticale.

Struttura

I modelli di dimensioni minori sono realizzati con telaio completamente in lega di alluminio, ottimo compromesso tra resistenza alla corrosione, protezione dei tubi in rame e solidità.

Per i modelli di maggiori dimensioni invece si utilizzano componenti in lamiera zincata e alluminio, soluzione ideale per garantire una struttura solida e assicurare la protezione dei tubi in rame.

L'involucro esterno è sempre in lamiera zincata, con verniciatura poliesteri resistente alla corrosione e ai raggi UV.

Tutti i prodotti sono costruiti secondo le regolamentazioni CE e PED.

Scambiatore di calore a pacco alettato

Gli scambiatori sono realizzati con tubo di rame con rigatura interna ed alette di alluminio turbolenziate o corrugate a seconda dei modelli. Questa soluzione permette allo scambiatore di ottimizzare il trasferimento di calore. La spaziatura standard tra le alette è di 2 mm. Prima del montaggio ogni scambiatore è sottoposto a collaudo con una pressione del 10% superiore alla pressione di progetto e caricato con aria secca a 2 bar.

Disponibili le versioni con singolo o doppio circuito frigorifero. Inoltre è possibile l'abbinamento tubo/aletta in Cu/Cu oppure la verniciatura epossidica.

Ventilatori

Vengono utilizzati diversi tipi di ventilatori con motore asincrono e protezione termica incorporata.

Da 4,6 o 8 poli. A richiesta possono essere forniti i ventilatori a controllo elettronico.

La corretta combinazione di ventilatore e boccaglio, e il loro posizionamento rispetto allo scambiatore di calore, risultano fondamentali per ottenere le migliori performance in termini di portata d'aria, assorbimento elettrico e rumorosità.

4.2 TUBAZIONI

4.2.1 Tubazioni in acciaio

Tubazioni in acciaio nero

Possono essere dei seguenti tipi:

- in acciaio nero Mannesmann s.s. UNI EN 10255:2007 SL (serie leggera), SM (serie media) o SP (serie pesante)
- in acciaio nero Mannesmann s.s. UNI 102161:2005

Se le tubazioni nere sono del tipo saldato devono rispondere alle norme A.P.I. ed in ogni caso la Ditta installatrice deve chiedere autorizzazione alla D.L..

Giunzioni

Per giunti, raccordi, flange e guarnizioni devono essere rispettate le seguenti norme:

- giunti tra i tubi e tra i tubi ed i raccordi, eseguiti mediante saldature a regola d'arte
- superfici da saldarsi accuratamente pulite ed egualmente distanziate lungo la circonferenza dei tubi prima della saldatura
- saldature larghe almeno 2 volte e mezzo lo spessore dei tubi da saldarsi
- se non diversamente indicato, i giunti tra tubi ed apparecchiature (valvole, saracinesche, filtri, ecc.) sono filettati per diametri fino a DN 50 compreso, flangiati per diametri superiori.
- per i collegamenti delle apparecchiature dove necessario devono essere usate flange del tipo a collarino o del tipo a sovrappressione secondo le norme UNI.

Tubazioni in acciaio al carbonio non legato con trattamento di zincatura galvanica

Possono essere dei seguenti tipo:

- Tubo, di acciaio al carbonio non legato tipo 1.0308 (E235), secondo UNI EN 10305-3, a pareti sottili saldate longitudinalmente, esternamente zincato galvanicamente, con uno spessore dello strato di zinco 8-15 μm (cromatazione blu), in barre da 6 m di lunghezza, marcatura longitudinale ogni metro, superficie metallica lucida, estremità dotate di cappucci rossi di protezione, sottoposto a prova di tenuta in stabilimento.
- Tutti i raccordi, non a tenuta se non pressati, sono dotati del dispositivo di sicurezza SCContur (Safety Connection), secondo DVGW W 534 (Punto 12.14 - Raccordi con perditacontrollata), garantito funzionante da certificazione DVGW, che permette di rilevare la presenza di una giunzione non pressata già durante la fase di riempimento dell'impianto tramite la perdita visibile in corrispondenza della giunzione non pressata, funzionante con acqua a pressione da 1 a 6,5 bar oppure con aria o gas inerte da 110 mbar a 3 bar. La pressatura dei raccordi è da realizzarsi con idoneo utensile elettroidraulico e con ganasce di pressatura (correttamente mantenuta e messa a punto), in modo da realizzare una giunzione a freddo indissolubile, resistente alla torsione, ed una tenuta idraulica garantita dall'o-ring; la corretta giunzione dei raccordi. Il sistema deve garantire la tenuta e la resistenza delle tubazioni considerando una temperatura massima di 110°C ed una pressione massima di 16 bar (condizioni riferite al trasporto di acqua).

Verniciatura

Tutti i supporti, i profilati e le tubazioni in acciaio nero devono essere protetti, dopo spazzolatura, con due mani di vernice.

Nel caso di installazione in aree protette agli agenti atmosferici la vernice deve essere del tipo antiruggine a base di minio di olio fenolico. Le due mani di vernice devono essere di colore diverso.

Nel caso di installazione in aree esposte agli agenti atmosferici e dove non sia previsto qualsiasi tipo di protezione superficiale, la prima mano di vernice deve essere di tipo antiruggine su base di minio di olio fenolico; la seconda mano deve essere di tipo epossibituminoso.

Le canalizzazioni e le tubazioni in acciaio zincato nei tratti in vista e dove non ne sia previsto l'isolamento devono essere protette con verniciatura a smalto previo idoneo trattamento aggrappante.

Le tubazioni in acciaio nero nei tratti in vista e dove non sia previsto l'isolamento, oltre alla protezione di cui ai punti precedenti devono essere finite con verniciatura a smalto.

Qualora le verniciature e le protezioni di cui sopra siano state intaccate prima della consegna degli impianti dovranno essere ritoccate o rifatte.

4.2.2 Tubazioni PEAD

Note generali

Le tubazioni in polietilene alta densità (PEAD), ricavate per estrusione, devono corrispondere sia alle prescrizioni igienico sanitarie riportate nella circolare n.102 del 02/12/78 del Ministero della sanità sia alle seguenti norme:

- UNI EN 122011:2004 per condotte in pressione;
- UNI EN 126661:2006 tubi di polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrato. Tipi, dimensioni e requisiti.
- UNI 7615:1976, tipo 303 tubi di polietilene ad alta densità. Metodi di prova.
- UNI EN 15191:2001 per condotte di scarico all'interno dei fabbricati, fino a 100°C;
- UNI EN 15551245:2004 per condotte di gas combustibili interrato.
- UNI EN 15553:2006 per condotte di gas combustibili interrato.

La fornitura comprende i pezzi speciali, gli ancoraggi, i supporti e tutti gli accessori.

Giunzioni

Per le tubazioni conformi a UNI EN 122011:2004, UNI EN 122012:2004 ed UNI EN 126661:2006 le giunzioni sono ottenute mediante raccordi di metallo o resina fino al diametro esterno di 90 mm e per saldatura di testa per diametri superiori.

Per le tubazioni conformi a UNI EN 15191:2001 vedasi quanto di seguito detto per le tubazioni PEh.

Per le tubazioni conformi a UNI EN 1555 1245:2004 e UNI EN 15553:2006 le giunzioni sono ottenute con saldature di testa o con manicotto elettrico.

Tubazioni di rame di distribuzione fluido frigorifero

Le reti di distribuzione del fluido frigorifero dalle unità esterne alle unità di climatizzazione interne degli impianti VRV e degli impianti di tipo Split, saranno realizzate in tubo di rame complete di rubinetti a sfera, coppie di derivazioni per mandata e ritorno fluido frigorifero (lato gas e lato liquido), staffaggi, collari reggi tubi zincati, coibentazione di spessore 6 mm per tubo fino a 16 e 9 mm oltre.

Modalità di installazione

Le tubazioni orizzontali del gas dovranno essere installate con una pendenza dell'1.0 % verso il basso in direzione del flusso di refrigerante.

Dovrà essere mantenuta una distanza minima di 20 mm. tra la linea del gas e quella del liquido.

Le tubazioni del refrigerante dovranno essere in rame disossidato fosforoso senza giunzioni, secondo le specifiche del fornitore delle apparecchiature di condizionamento.

Le tubazioni, in rame del tipo C1220, verranno fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. A tale scopo si raccomanda che, per mantenere il corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse.

Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio.

Bisognerà inoltre tener conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto.

Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Le tubazioni correnti in copertura saranno posate all'interno di una passerella in lamiera di acciaio zincato di adeguato spessore, chiusa da un apposito coperchio che ne consenta la protezione meccanica e dagli agenti atmosferici.

Preventivamente all'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire:

- "Lavaggio" della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;
- Prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione, verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore;
- Depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno -755 mm Hg);
- Rabbocco del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento

5 OPERE DI PROTEZIONE E ONERI PER LA SICUREZZA

Come già detto in precedenza per la realizzazione dei lavori non si potrà interrompere completamente l'attività istituzionale dell'Ente, per cui l'esecuzione dei lavori dovrà essere sigillata, in modo di impedire alla

polvere prodotta nel corso dei lavori di propagarsi negli ambienti contigui non interessati dai lavori con i seguenti strumenti:

- Paratia
- Teli in polietilene

Inoltre, le aree interessate dai lavori dovranno essere chiaramente segnalate da apposita segnaletica di sicurezza, mentre il passaggio del personale estraneo ai lavori dovrà essere inibito mediante il posizionamento di apposite transenne, utilizzando:

- cartelli di pericolo e di lavori in corso
- delimitazione zone di lavoro con nastro rosso segnaletico da recinzione in PVC posta su paletti in plastica

L'importo complessivo degli oneri per la sicurezza¹ ammonta ad **Euro 639,35 IVA esclusa**.

6 GARANZIE

La validità della garanzia decorrerà dalla data della firma del verbale di collaudo con esito favorevole.

Dovranno essere specificate sia la durata della garanzia che le modalità di erogazione, che comunque non dovrà essere inferiore ai 3 anni sui materiali ed ai 10 anni sui lavori.

7 DOCUMENTAZIONE DI PHASE-OUT

Prima del collaudo finale dovrà, essere rilasciato:

- Documentazione di "Come eseguito";
- Dichiarazioni di conformità DM 37/08 sia per gli impianti frigoriferi che per quelli elettrici di alimentazione delle macchine inclusi i relativi allegati, quali:
 - Schema/progetto dell'impianto realizzato;
 - Copia della visura camerale per il riconoscimento dei requisiti del Responsabile Tecnico;
 - Relazione con le tipologie dei materiali impiegati.
- Dichiarazione F-GAS;
- Brochure, Libretti e manuali dei prodotti forniti, possibilmente in lingua italiana;
- Certificato di avvenuto smaltimento del materiale di risulta presso discarica autorizzata.

Si sottolinea che senza consegna della documentazione sopra indicata, non si potrà procedere al collaudo.

8 FORMAZIONE DEL PERSONALE

Alla fine dei lavori, si chiede un periodo di formazione dei nostri tecnici addetti alla manutenzione ed alla conduzione dei condizionatori. Il numero massimo dei tecnici da formare è di otto unità.

¹ Si rammenta che tali costi, definiti "oneri", non sono soggetti a ribasso e non sono da confondersi con i cd "costi per la sicurezza aziendale" di cui all'art. 108 comma 9 del D.Lgs 36/2023 il cui importo, che va comunque indicato, è incluso all'interno dell'offerta economica.